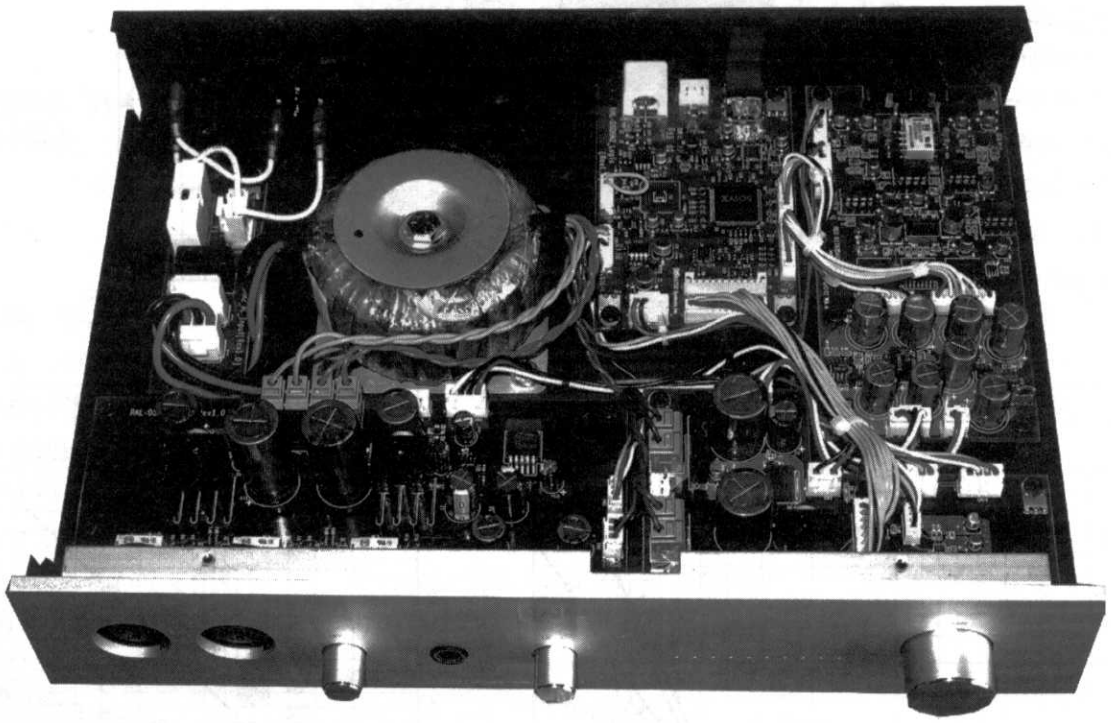


ラトックシステム
DSD & PCM 24bit／192kHz対応

USB-DDCハイエンド・キットを組む

中川浩一

ラトックシステムは，自作入門者向けのオーディオ・キット「REX-K1648U」，ハイレゾ音源を楽しみたい中級者向け「REX-K2496U」，自作オーディオのパワーユーザー向け「REX-K24192DSDU」を10月中旬より，REX-K24192DSDU用DAC Kit「REX-K1792DA1」を10月下旬より，それぞれ出荷開始してします．

どのキットも，PCからUSBを介して転送されたオーディオ・データをI2Sなどのオーディオ・データに変換するものです．

最上位機を組み立てる

これらの中で，REX-K24192DSDUは，PCMフォーマットに加え，DSD音源のネイティブ（PCMに変換せずに）再生が可能です．ラトックシステムは，既に，DSD再生機能をもったヘッドフォン・アンプ「REX-DSDHA2」を製品化していますが，REX-K24192DSD基板にDC+5Vを供給しUSB経由でPCやMacに接続すれば，RAL-DSDHA2や他のUSB-DACと同様の操作で，24bit/192kHzまでのPCM信号（I2S）やDSD64信号が得られます．そして，それらの信号をDACキットREX-K1792DA1に接続すればアナログ信号を再生できます．

REX-K24192DSDU基板上のフラッシュ・メモリには，出荷時に基板上のX-MOSを制御し，PCやMacにUSB経由で接続した場合USB Audio Class 2対応デバイスとして認識されますので，Windowsの場合はAudio Class 2 Driverをインストールすることが必要です．これはRAL-DSDHA2や他社のUSB Class 2対応DACと同様です．

USB転送方式と制御方法は，以前，ラトックシステムのUSB DAC RAL-24192を本誌で紹介しましたが，これとほぼ同じと思われます．

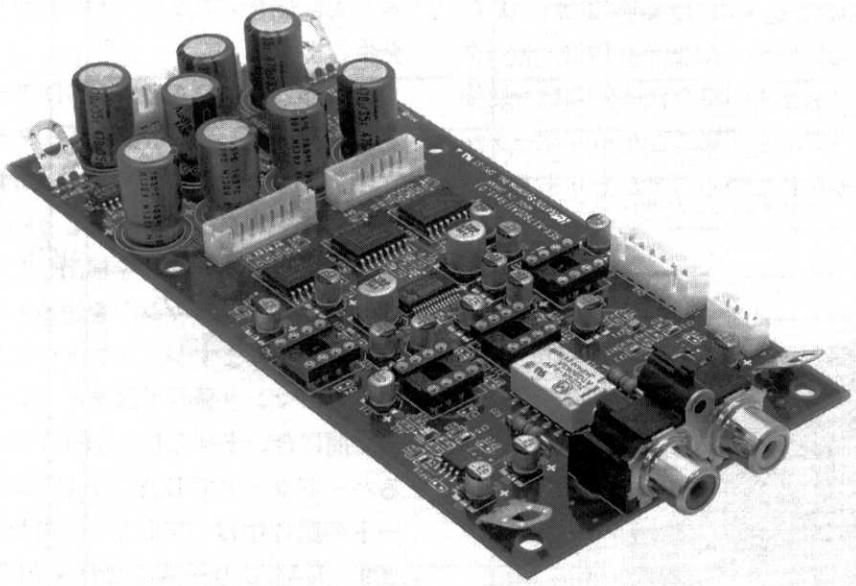
この種のUSBオーディオ装置のDSDデータ転送方式としては，DoP（DSD over PCM）フォーマットとASIOがありますが，REX-K24192DSDはDoPを採用しています．両方式については，DoP方式は，ホスト（CPU）側で16ビットの音源データに8ビットのマーカーデータを付加して，ホスト側よりデバイス側にストリーミングを開始します．デバイス側では，送られたマーカーデータにより，PCMデータかDSDデータを判定して，DAコンバータのモード切替を行い，これが完了し

REX-K1792DA1の概要

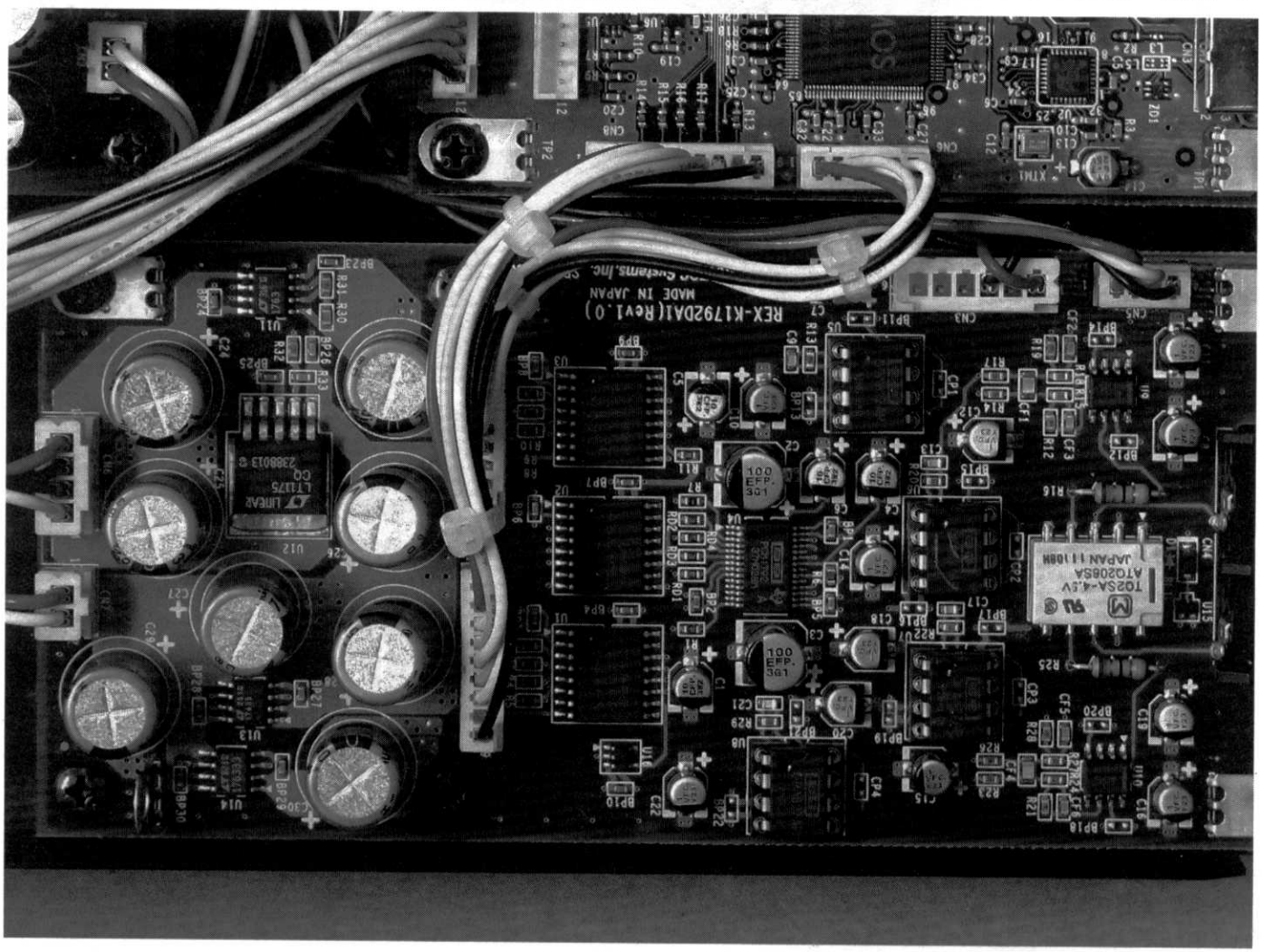
REX-K24192DSDUの出力信号を接続するDAC キットREX-K1792DA1の概要は以下の通りです．このDACキットには，ヘッドフォン・アンプREX-DSDHA2に使われたWolfsonのWM8741ではなく，TIのPCM1792Aが採用されています．PCM1792AはAdvanced Current Segments方式のDACチップで，ΔΣ変調信号を67レベルの定電流カレント・セグメントでアナログ信号に変換しています．この定電流出力は，OPアンプにより構成されるI/V変換回路により出力されます．

I/V変換回は簡単な回路構成ですが，使用OPアンプの選択は特性や音質面で重要な要素となります．ラトックシステムのユーザーズマニュアルでは，総合バランスのすぐれたOPA627を推奨していますが，出力のOPアンプ部には，8DIPソケットが実装され，互換性のあるOPアンプを自由に入れ替えることで，好みの音質に変更することができるようになっています．

その他，REX-K1792DA1キットにはSPIによるDACの制御，そ



↑◆REX-K1792DA1基板の外観



◆実装したときのREX-K1792DA1の基板↓

れぞれ回路ブロックに対応する安定化電源回路，リレーによる電源ON/OFF時のミューティング回路が搭載されています．そして，REX-K24192DSDUと 組み合わせることで，REX-K24192DSDUから出力されるソフトウェアモード動作用の独自ファームウェアとマスタークロックを本製品に入力し，低ジッターで正確なD/A変換を可能にしています．

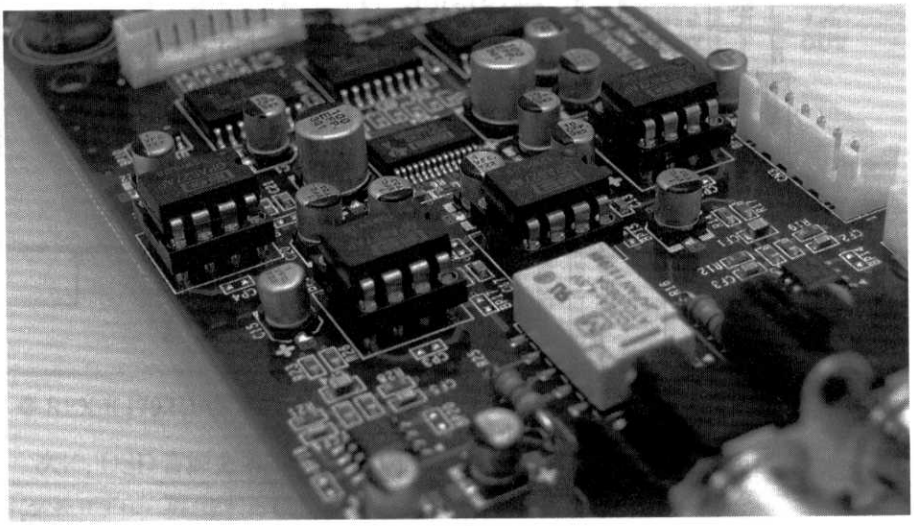
なお，PCM1792Aは，PCM信号とDSD信号に対して，いくつかの端子を共用していますので，信号を切替える必要があります．

また，REX-K1792DA1の基板には，ボリュームコントロールが搭載されていませんので，出力レベルは固定 (2Vrms) となっています．必要に応じて，ボリュームコントロールIC PGA2320などを追加します．

キットを動作させる

以上がREX-K24192DSDUとREX-K1792DA1の概要ですが，今回，ラトックシステム社より，REX-K24192DSDUキットとREX-K1792DA1キットREX-DSDHA2の筐体に組み込んだ試聴用セットが提供されましたので早速試聴を試みました．

なお，REX-K24192DSDUキットには，DSD64 (2.8MHz) だけでなく，DSD128 (5.6MHz) もインストールされており，USB経由でPC/Macに接続すれば，DSD64,DSD

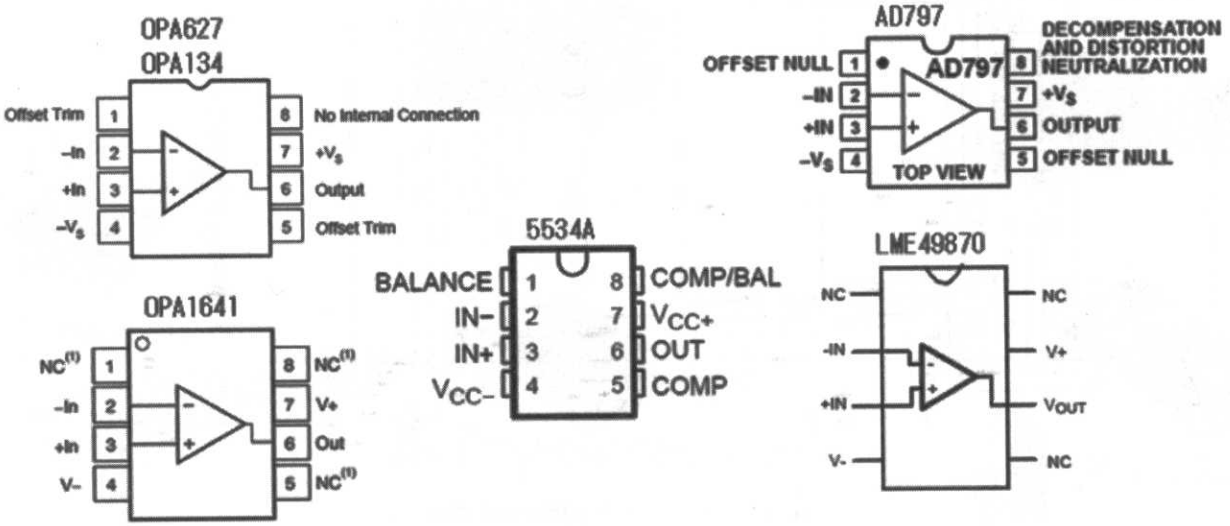


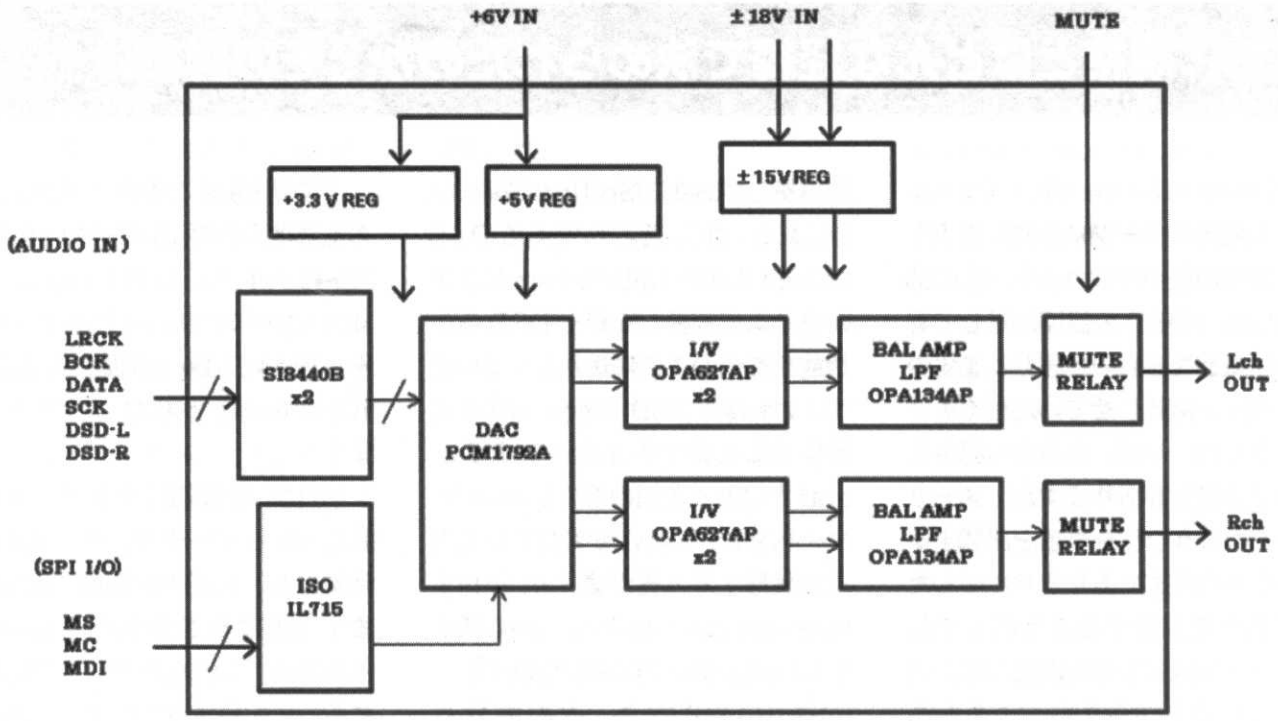
◆手慣れた人ならお気に入りのデバイスに交換も可能だ．I/V変換部に使用するオペアンプの交換のための資料も用意されている

Operational Amp IC Comparison

推奨オペアンプの主要特性比較
GBW：ゲインバンド幅積、SR：スルーレート、TS：セトリングタイム（条件に差異有り）

Model / Specifications		THD+N	NOISE	GBW	SR	TS	備考
OPA627	TI	0.00003 (%)	4.5nV/√Hz	16MHz	55V/us	550ns	
OPA134	TI	0.00008 (%)	8nV/√Hz	8MHz	20V/us	1us	
OPA1641	TI	0.00005 (%)	5.1nV/√Hz	11MHz	20V/us	-	SOPのみ
5534A	TI/JRC	0.0008 (%)	3.5nV/√Hz	10MHz	13V/us	-	位相補正コンデンサ必要
AD797	AD	0.00001 (%)	0.9nV/√Hz	110MHz	20V/us	800ns	
LME49870	TI	0.00003 (%)	2.5nV/√Hz	55MHz	±20V/us	1.2us	SOPのみ





◆REX-K1792DA1基板デバイス配置

128（DoPフォーマット），24bit/192 kHzまでのデータを再生できます．

キットを動作させるためには，PCへのドライバーのインストールが必要です．

先ず，PCM音源の再生は，製品付属のCD-ROMをPC（Windows）のCDドライブに挿入してドライバーをインストールします．このインストールの方法は，この種のUSB-DACとほとんど同じです．

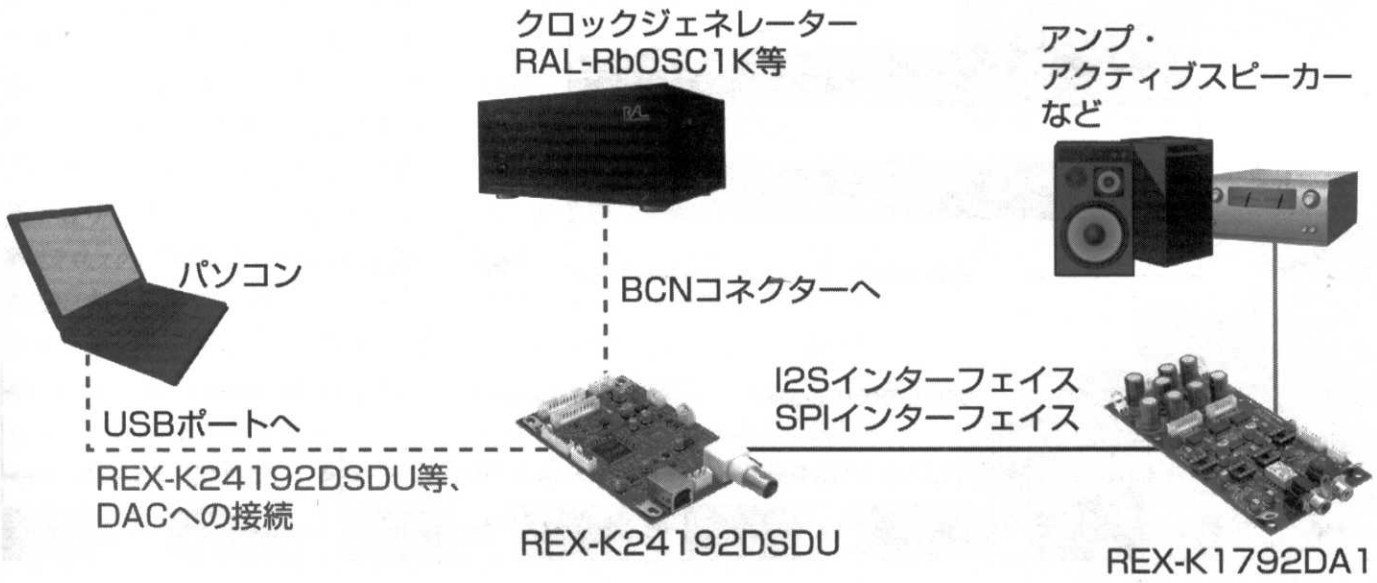
次に，DSD音源をネイティブ（PCMに変換せずに）再生するには，再生ソフトウェアと別途コンポーネントをインストールしなければなりません．再生ソフトウェアには，ラトックシステムが推奨するフリーソフトfoobar2000と，有料ソフトウェアHQPlayer/JRiver Media Center（コンポーネント不要）の設定が必要となります．なお，再生ソフトウェアの設定については，製品添付のユーザーズマニュアルに詳しく述べられています．

×

これらキットの基板は，音質は言うまでもなく，信号伝送，電源，基板設計など細部に亘って十分なオーディオ対応の設計が図られていのが特徴です．

〈関連サイト〉

http://www.ratocaudiolab.com/product/kit/rex_k24192dsdu/



◆使用時の接続ブロック・ダイアグラム